

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2001345458
PUBLICATION DATE : 14-12-01

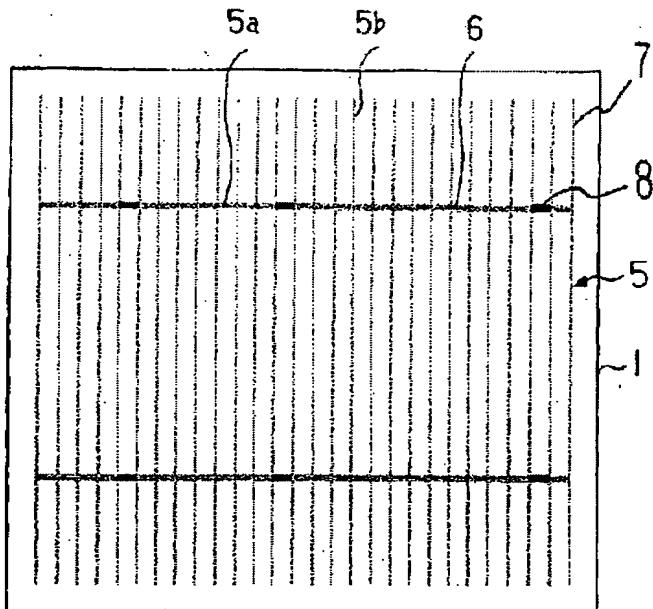
APPLICATION DATE : 30-05-00
APPLICATION NUMBER : 2000161266

APPLICANT : KYOCERA CORP;

INVENTOR : SHIRASAWA KATSUHIKO;

INT.CL. : H01L 31/04

TITLE : SOLAR CELL



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To solve the problems of a solar cell that the color of an electrode pattern is different from the color at other parts and a large amount of solder is used.

SOLUTION: The solar cell comprises an electrode having a finger part and a bus bar part provided on one and/or the other major surface side of a semiconductor substrate, and a wiring material connected with the bus bar part at a specified position thereof wherein the bus bar part is applied with a coating agent except the position connected with the wiring material.

COPYRIGHT: (C)2001,JPO

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-345458

(P2001-345458A)

(43)公開日 平成13年12月14日 (2001.12.14)

(51)Int.Cl.⁷

H 01 L 31/04

識別記号

F I

H 01 L 31/04

テ-マコ-ト(参考)

H 5 F 0 5 1

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全4頁)

(21)出願番号 特願2000-161266(P2000-161266)

(22)出願日 平成12年5月30日 (2000.5.30)

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田鳥羽殿町6番地

(72)発明者 岡田 健一

滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6

京セラ株式会社滋賀工場八日市ブロック
内

(72)発明者 福井 健次

滋賀県八日市市蛇溝町長谷野1166番地の6

京セラ株式会社滋賀工場八日市ブロック
内

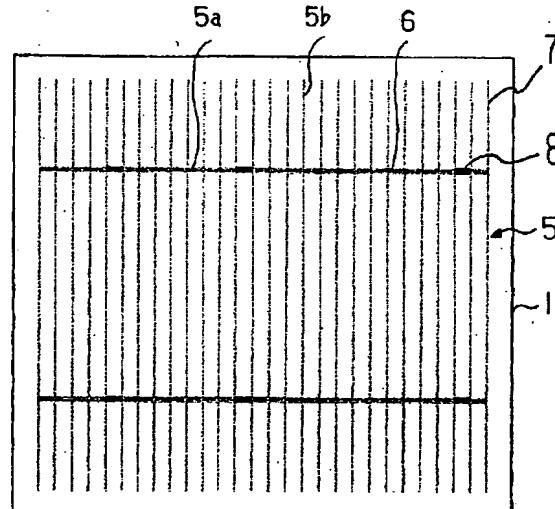
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 太陽電池

(57)【要約】

【課題】 電極パターンの色と、この電極パターン以外の部分の色とが異なるとともに、半田の使用量が多いという問題があった。

【解決手段】 半導体基板の一主面側および／または他の主面側にフィンガー部とバスバー部とから成る電極を設け、このバスバー部の所定箇所に配線材を接続した太陽電池において、前記配線材の接続箇所を除いて前記バスバー部を塗布剤でコートすることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】半導体基板の一主面側および／または他の主面側にフィンガー部とバスバー部とから成る電極を設け、このバスバー部の所定箇所に配線材を接続した太陽電池において、前記配線材の接続箇所を除いて前記バスバー部を塗布剤でコートしたことを特徴とする太陽電池。

【請求項2】前記塗布剤が有色の半田レジスト剤から成ることを特徴とする請求項1に記載の太陽電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は太陽電池に関し、特に半導体基板の一主面側および／または他の主面側に電極を設けた太陽電池に関する。

【0002】

【従来の技術とその問題点】一般的な太陽電池素子の構造を図3に示す。図3中、1は一導電型（例えばP型）を示す半導体基板、1aは半導体基板1の表面部分にリン原子が高濃度に拡散された他の導電型を呈する領域、2は一主面側に形成された反射防止膜、3は半導体接合部である。この反射防止膜2は表面電極5に相当する部分がエッチングされてその部分に、もしくはエッチングされずにその上から表面電極5が形成される。この表面電極5は幅広の線状に二本設けられたバスバー部（不図示）と、このバスバー部に交差して多数本形成されたフィンガー部（不図示）とで構成されている。なお、図3中、4は裏面電極である。

【0003】この種太陽電池素子の電極パターンは配線抵抗が極小になるように設計される。すなわち、表面電極5で被覆される領域が最小になり、且つ配線抵抗も最小になるように設計される。さらに、複数の太陽電池同志を線状の銅箔などから成る配線材の一端部を表面電極5のバスバー部5aに半田付けするとともに、銅箔の他端部を他の太陽電池の裏面電極4に半田付けすることによって接続するために、電極パターン4、5は半田でコートされる。

【0004】従来の太陽電池における代表的な電極パターンを図4に示す。電極パターン5は安定性と配線を考慮して半田で全面コートされている。表面電極5である骨状のパターン以外のところでできるだけ光を取り込むために、反射防止膜2が設けられる。太陽電池素子がシリコンのとき単一層で反射防止膜2を形成すると、外観上例えば青、赤、黒、グレーに見える。一方、表面電極5の骨状パターンの色は半田コートの色となる。なお、図4中、5aがバスバー部で、5bがフィンガー部である。

【0005】近年、住宅用、建材用等に太陽光発電が採り入れられている。このときモジュールに組み込まれる太陽電池素子の美観もデザイン上大きな要素を占める。

【0006】ところが、上に述べたように表面電極5の

骨状パターンの色と、反射防止膜2部分の色とが異なるので、デザイン設計上の制約があった。さらに、コストダウンのために、半田の使用量削減も課題である。

【0007】本発明は、このような従来技術の問題点に鑑みてなされたものであり、電極5の骨状パターンの色と、この電極5の骨状パターン以外の部分の着色とが異なるとともに、必要以上の半田を使用しているために高コストになるという従来の問題点を解消した太陽電池を提供することを目的とする。

【0008】

【問題点を解決するための手段】上記目的を達成するために、請求項1に係る太陽電池では、半導体基板の一主面側および／または他の主面側にフィンガー部とバスバー部とから成る電極を設け、このバスバー部の所定箇所に配線材を接続した太陽電池において、前記配線材の接続箇所を除いて前記バスバー部を塗布剤でコートしたことを特徴とする。

【0009】上記太陽電池では、前記塗布剤が有色の半田レジスト剤から成ることが望ましい。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明を添付図面にもとづき詳細に説明する。

【0011】図1は本発明に係る太陽電池の一実施形態を示す図である。本発明に係る太陽電池では、半導体基板1の一主面側にあら骨状などの表面電極5を設けた太陽電池であって、前記表面電極5を形成した後、表面電極5のパターン上に塗布剤6をコートした電極パターンを形成する。

【0012】表面電極5は、間隔を隔てて二本に形成された幅広状のバスバー部5aとこのバスバー部5aと交差するように幅狭状に多数形成されたフィンガー部5bとで構成される。

【0013】塗布剤6は例えば緑色を呈する有色の半田レジストなどで構成される。この半田レジストは例えば顔料が含まれたアクリル系樹脂などの紫外線硬化型樹脂などで構成される。

【0014】この塗布剤6は配線に必要な部分、例えば太陽電池素子に配線材（不図示）を接続するための半田被着部などを除いて塗布され、半田レジストを兼ねたものとする。すなわち、図1の6で示す部分が塗布剤がコートされた部分であり、8で示す部分が配線のために塗布剤をコートせず、半田コートされた部分である。すなわち、この太陽電池ではバスバー部5aの複数箇所に配線材（不図示）がブリッジ状に接続される。塗布剤は、表面電極5のバスバー部5aのみに塗布しても半田使用量の削減になるが、フィンガー部5bにも塗布するとさらに半田使用量の削減になる。

【0015】図2は本発明の太陽電池の製造方法を素子の断面図で示したものである。まず、半導体基板1として例えば10cm×10cmもしくは15cm×15cm

mで厚さは300 μ m～500 μ mのものを用意する(図2(a)参照)。この半導体基板1は、単結晶または多結晶シリコンなどからなる。このシリコン基板1は、ボロン(B)などの一導電型半導体不純物を 1×10^{16} ～ 1×10^{18} atoms/cm³程度含有し、比抵抗1.5 Ω cm程度の基板である。単結晶シリコン基板の場合は引き上げ法などによって形成され、多結晶シリコン基板の場合は鋳造法などによって形成される。多結晶シリコン基板は、大量生産が可能で製造コスト面で単結晶シリコン基板よりも有利である。引き上げ法や鋳造法によって形成されたインゴットを300～500 μ m程度の厚みにスライスして、10cm×10cmもしくは15cm×15cm程度の大きさに切断してシリコン基板とする。

【0016】次に、シリコン基板1を拡散炉中に配置して、オキシ塩化リン(POCl₃)などの中で加熱することによって、シリコン基板1の表面部分にリン原子を拡散させて他の導電型を呈する領域1aを形成し、半導体接合部3を形成する(図2(b)参照)。この他の導電型を呈する領域1aは、0.2～0.5 μ m程度の深さに形成され、シート抵抗が40 Ω /□以上になるように形成される。

【0017】次に、シリコン基板1の一主面側の他の導電型を呈する領域1aのみを残して他の部分は、フッ酸と硝酸を主成分とするエッティング液に浸漬して除去した後、純水で洗浄する(図2(c))。

【0018】次に、シリコン基板1の一主面側に反射防止膜2を形成する(図2(d)参照)。この反射防止膜2は、たとえば窒化シリコン膜などからなり、シランとアンモニアとの混合ガスを用いたプラズマCVD法などで形成される。この反射防止膜2は、シリコン基板1の表面で光が反射するのを防止して、シリコン基板1内に光を有効に取り込むために設ける。

【0019】そして、この反射防止膜2は電極5に相当する部分をエッティングした上で電極材料5を塗布して焼成する(図2(e)参照)。もしくはこの反射防止膜2上に直接電極材料5を塗布して焼成する。この電極材料4、5は銀粉末と有機ビヒクルにガラスフリットを銀100重量部に対して0.1～5重量部添加してペースト状にしたものとスクリーン印刷法で印刷して600～800°Cで1～30分程度焼成することにより焼き付けられる。このガラスフリットは、PbO、B₂O₃、SiO₂のうち少なくとも一種を含む軟化点が500度以下のものなどからなる。電極材料4、5は受光面に配線抵抗が極小になるように配設される。すなわち受光面は最大に、配線抵抗は最小になるように設計されたものである。太陽電池素子の大きさは例えば15cm×15cmの大きさではバスバー部はフィンガー部に垂直に2本配設されている。

【0020】その後、図1の一主面側の平面図に示すよ

うに、電極バターンと合わせた半田レジストを兼ねた塗布剤をコートする。塗布剤は電極バターンに重ね合わせるように印刷などによってコートする。コートの方法は例えば印刷方式で行なう。形成される電極の寸法より若干大きい、例えば200 μ m幅であれば210 μ m幅として設計されたバターンをもつスクリーンマスクをとおして塗布剤を印刷する。

【0021】

【実施例】抵抗1.5 Ω cmの半導体基板内の一主面側に、Pを 1×10^{17} atoms/cm³拡散させて厚み850 \AA の窒化シリコン膜が形成された15cm×15cmの太陽電池素子に銀100重量部に対してガラスフリットを3重量部含有した銀粉末を有機ビヒクルから成る銀ペーストをバスバーはフィンガーに垂直に2本配設されているバターンを印刷して750°C15分で焼き付けた後、塗布剤として、図1に示したように、電極バターンに合わせて塗布剤の印刷、乾燥を行なった。なお、電極バターンの寸法はフィンガー部が200 μ m×147mmでバスバー部が2000 μ m×147mmである。塗布剤は市販の緑系統の半田レジスト、すなわちUSR-2Gを使用した。この半田レジストをバスバー部上に長さ3mmに3箇所計9mm塗布して半田が被着されないようにした。このような太陽電池における半田ディップ後の半田使用量を表1に示し、従来の太陽電池における半田ディップ後の半田使用量を表2に示す。半田ディップは半田液面と太陽電池種面を垂直にして浸漬し、200°Cの半田浴に10秒間浸漬した後に引き出して室温まで冷却したものである。また、セルNo.1～6は同一バターンの太陽電池で浸漬条件も同一にしたものである。

【0022】

【表1】

セルNo	半田使用量(g)
1	0.05
2	0.06
3	0.06
4	0.05
5	0.04
6	0.06

【0023】

【表2】

セルNo	半田使用量(g)
1	0.71
2	0.65
3	0.77
4	0.76
5	0.77
6	0.75

【0024】表1、表2から明らかなように、図1に示したバターンを電極バターンの上に使用すれば半田の使

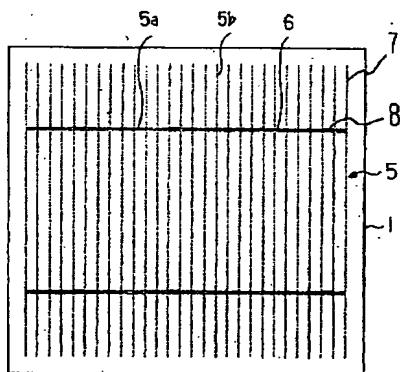
用薑が大幅に削減できることがわかる。

【0025】

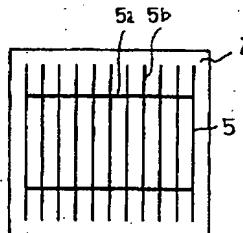
【発明の効果】以上、詳細に説明したように、この発明に係る太陽電池によれば、半導体基板の一面側および／または他の正面側にフィンガー部とバスバー部とから成る電極を設け、このバスバー部の所定箇所に配線材を接続する太陽電池において、前記配線材の接続箇所を除いて前記バスバー部を塗布剤でコートしたことから、半田の使用量が大幅に削減され、さらに半田に濡れないパターンの部分は着色された塗布剤でコートされるので美観上好ましいものとなる。

【図面の簡単な説明】

【図1】



【図4】



* 【図1】本発明に係る太陽電池の一実施形態を示す平面図である。

【図2】本発明に係る太陽電池の製造方法を示す図である。

【図3】従来の太陽電池を示す図である。

【図4】従来の太陽電池の電極パターンを示す図である。

【符号の説明】

1：半導体基板、1a：リン原子が拡散され他の導電型を呈する領域、2：反射防止膜、3：半導体接合部、4：裏面材料、5：表面電極、5a：バスバー電極、5b：フィンガー電極、6：塗布剤、7：半田コート部

*

10

11

12

13

14

15

16

17

18

19

20

21

22

23

24

25

26

27

28

29

30

31

32

33

34

35

36

37

38

39

40

41

42

43

44

45

46

47

48

49

50

51

52

53

54

55

56

57

58

59

60

61

62

63

64

65

66

67

68

69

70

71

72

73

74

75

76

77

78

79

80

81

82

83

84

85

86

87

88

89

90

91

92

93

94

95

96

97

98

99

100

101

102

103

104

105

106

107

108

109

110

111

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

128

129

130

131

132

133

134

135

136

137

138

139

140

141

142

143

144

145

146

147

148

149

150

151

152

153

154

155

156

157

158

159

160

161

162

163

164

165

166

167

168

169

170

171

172

173

174

175

176

177

178

179

180

181

182

183

184

185

186

187

188

189

190

191

192

193

194

195

196

197

198

199

200

201

202

203

204

205

206

207

208

209

210

211

212

213

214

215

216

217

218

219

220

221

222

223

224

225

226

227

228

229

230

231

232

233

234

235

236

237

238

239

240

241

242

243

244

245

246

247

248

249

250

251

252

253

254

255

256

257

258

259

260

261

262

263

264

265

266

267

268

269

270

271

272

273

274

275

276

277

278

279

280

281

282

283

284

285

286

287

288

289